

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-105574

(43)Date of publication of application : 11.04.2000

(51)Int.Cl.

G09G 3/30

G09G 3/20

H04N 5/70

(21)Application number : 10-275434

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 29.09.1998

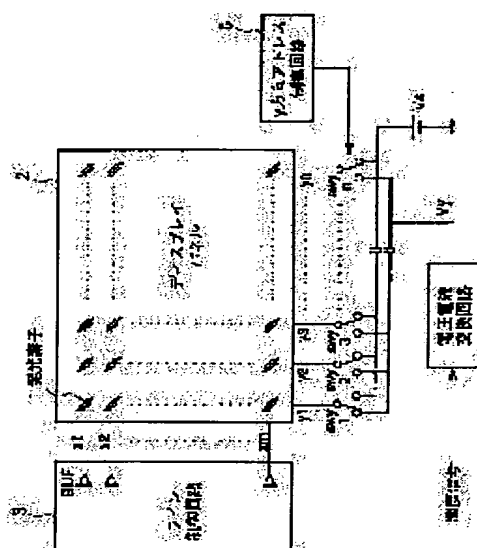
(72)Inventor : YAMASHITA MASAOKI

## (54) CURRENT CONTROL TYPE LIGHT EMISSION DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a current control type light emission device which can favorably control the brightness of a display using current control type light emission elements without dispersion of brightness.

**SOLUTION:** This current control type light emission device controls the light emission brightness of a display 2 composed of picture elements constituted of the current control type light emission elements 1 by varying the current value of a voltage/current exchange circuit 4 during the selection period of the picture elements. One picture element is constituted of one light emission element 1, the voltage/current exchange circuit 4 is provided by one as for all the picture elements on the display 2, and by changing output of the voltage/ current exchange circuit 4 to the light emission element of each picture element, the picture element is selected, and when it is not selected, it is applied on offset voltage ( $V_s$ ) lower than light emission beginning voltage.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the current control mold luminescence equipment which controls the luminescence brightness of the display which consists of a pixel which consists of current control mold light emitting devices by changing the current value of a constant current source within the selection period of this pixel 1 pixel is constituted from one light emitting device. The above-mentioned constant current source Current control mold luminescence equipment which chooses the pixel concerned and is characterized by being impressed by offset voltage lower than luminescence starting potential when not chosen by having one about all the pixels on a display, and changing the output of this constant current source to the light emitting device of each pixel.

[Claim 2] It is current control mold luminescence equipment which constitutes 1 pixel from three kinds of light emitting devices of red-green blue in current control mold luminescence equipment according to claim 1, and is characterized by having every one above-mentioned constant current source about three kinds of light emitting devices of red-green blue, respectively.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the current control mold luminescence equipment which performs brightness control of the display which used the current control mold light emitting device.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 6 is drawing showing an example of the configuration of a display which used the conventional organic electroluminescence devices (an organic EL device is called hereafter). In drawing, 101 is an organic EL device, 102 is a display panel, and it consists of organic EL devices 101 of several m pixel xn. 103 is a LC circuit and impresses a high-level electrical potential difference to Rhine which made sequential selection and chose each Rhine to x1-xm. 104 is an electrical-potential-difference current conversion circuit, after it carries out sample hold of the luminance signal of each pixel, carries out electrical-potential-difference current conversion of this luminance signal, and outputs it to each organic EL device 101. 105 is the electrical-potential-difference current conversion circuit aggregate, one electrical-potential-difference current conversion circuit 104 corresponded to m pixels of length, and this electrical-potential-difference current conversion circuit 104 is located in a line in the n horizontal directions of n pixel.

[0003] Drawing 7 is drawing showing the detailed configuration of the electrical-potential-difference current conversion circuit arranged at the left end in the electrical-potential-difference current conversion circuit aggregate shown in drawing 6. In drawing, 111 is a sample hold circuit and carries out sample hold of the luminance signal inputted as analog voltage to predetermined timing. An operational amplifier and 113 change into a current the luminance signal by which a transistor and 114 are resistance and sample hold was carried out, and 112 outputs.

[0004] Next, drawing 6 and drawing 7 explain actuation of the brightness control in the display using the conventional organic EL device. Here, although the electrical-potential-difference current conversion circuit of drawing 7 showed what was connected to y1 in the electrical-potential-difference current conversion circuit aggregate 105 shown in drawing 6, it consists of a configuration with the same said of the electrical-potential-difference current conversion circuit 104 connected to y2-yn. That is, the same electrical-potential-difference current conversion circuit 104 as the electrical-potential-difference current conversion circuit shown in drawing 7 is arranged several pixel minutes (n pieces) in the longitudinal direction at the electrical-potential-difference current conversion circuit aggregate 105.

[0005] First, sample hold of the luminance signal inputted into the electrical-potential-difference current conversion circuit 104 as analog voltage is carried out to timing predetermined in a sample hold circuit 111, it is changed into a current by the operational amplifier 112, the transistor 113, and resistance 114, and the current according to a luminance signal is outputted from y1-yn, respectively.

[0006] Subsequently, the 1st line of the panel best (x1) is chosen by the LC circuit 103, and a high-level electrical potential difference is given to x1. this — the current outputted from x1 while the high-level electrical potential difference was given to x1 — the organic EL device of each pixel of the 1st line — a passage — y1-yn — pass — it flows into the electrical-potential-difference current conversion circuit 104. In this way, the organic EL device of the 1st line emits light by the brightness according to a luminance signal.

[0007] Subsequently, the 1st line is un-choosing by the LC circuit 103, the 2nd line is chosen, and a high-level electrical potential difference is impressed to x2. And the same brightness control as the 1st above-mentioned line is performed. Furthermore, the image of one sheet is made by repeating the same brightness control to the m-th line.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the above conventional brightness control, when it has different criteria resistance (Rref) for every electrical-potential-difference current conversion circuit and each resistance varies, the current of each organic EL device will vary and variation will arise in luminescence brightness. That is, since it was impossible to completely have made all criteria resistance (Rref) to homogeneity, there was a problem that the variation appeared in the form of brightness nonuniformity.

[0009] Then, it is possible to consider as the configuration which chooses a pixel, changing [ rather than having a constant current source transistor several pixel minutes ] this output to each organic EL device in Rhine using the only electrical-potential-difference current conversion circuit. However, according to this, 1-pixel quota time amount will be set to 1/n as compared with the 1-pixel quota time amount in the conventional drive method, when the number of pixels in one line is n pieces. Since performing brightness control by duty control within the period

has forced very high-speed switching, implementation becomes severe.

[0010] This invention was made in order to cancel this trouble, and it aims at offering the current control mold luminescence equipment which can perform brightness control of the display using a current control mold light emitting device good without brightness variation.

[0011]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, the current control mold luminescence equipment concerning this invention (claim 1) In the current control mold luminescence equipment which controls the luminescence brightness of the display which consists of a pixel which consists of current control mold light emitting devices by changing the current value of a constant current source within the selection period of this pixel 1 pixel is constituted from one light emitting device. The above-mentioned constant current source By having one about all the pixels on a display, and changing the output of this constant current source to the light emitting device of each pixel, the pixel concerned is chosen, and when not chosen, it shall be impressed by offset voltage lower than luminescence starting potential.

[0012] Moreover, the current control mold luminescence equipment concerning this invention (claim 2) constituted 1 pixel from three kinds of light emitting devices of red-green blue in current control mold luminescence equipment according to claim 1, and the above-mentioned constant current source was considered as the configuration which it had one [ at a time ] about three kinds of light emitting devices of red-green blue, respectively.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail with reference to a drawing.

Gestalt 1. drawing 1 of operation is the block diagram showing the example of a configuration of the current control mold luminescence equipment for a monochrome display by the gestalt 1 of operation of this invention. In drawing, 1 is a light emitting device, an end is connected to either  $x1-xm$ , and, as for each light emitting device, the other end is connected to either  $y1-yn$ . 2 is a display panel and consists of light emitting devices 1 of several  $m$  pixel  $xn$ . 3 is a LC circuit and impresses a high-level electrical potential difference to Rhine which made sequential selection and chose each Rhine to  $x1-xm$ . 4 is an electrical-potential-difference current conversion circuit, and outputs the luminance signal of each pixel to each light emitting device 1. 5 is the direction address control circuit of  $y$ , and when impressed by Rhine chosen by the LC circuit 3, it chooses each pixel in this chosen Rhine. When Rhine where the direction address control circuit 5 of  $y$  was more specifically chosen is impressed, sequential selection of each switch to a switch  $swy1 - swyn$  is made, the chosen switch is connected with the electrical-potential-difference current conversion circuit 4, the switch which is not then chosen is connected with a voltage source  $Vs$ , and sequential selection of each pixel in this chosen Rhine is made.

[0014] Therefore, each light emitting device 1 in a display panel will pass along the switch with which the switch  $swy1$  controlled by the direction address control circuit 5 of  $y - swyn$  correspond, and will be connected to either the electrical-potential-difference current conversion circuit 4 and the voltage source  $Vs$ . In addition, a switch  $swy1 - swyn$  shall call an OFF state the condition that the condition of connecting with the electrical-potential-difference current conversion circuit 4 side is connected to the ON state and voltage source  $Vs$  side.

[0015] Drawing 2 is drawing showing the detailed configuration of an electrical-potential-difference current conversion circuit shown in drawing 1. Here, the luminance signal inputted shall be beforehand digitized by the AD converter. The electrical-potential-difference current conversion circuit in drawing is the same as that of the configuration of a general-purpose 6-bit current addition mold DA converter, it is the 6-bit gradation to D6 [ D1 / 1-bit / (Least Significant Bit, LSB) to 6-bit ] (Most Significant Bit, MSB), and the output current of the constant current source by which weighting was carried out corresponding to each bit is switched according to an input signal, and a luminance signal is outputted from an output terminal  $Vy$ .

[0016] As for drawing 3, in the current control mold luminescence equipment for a monochrome display of drawing 1,  $x1$  is active the 1st line, and  $swy1$  is drawing showing the outline relation between the electrical potential difference of an ON state, and a component current.

[0017] In drawing,  $Vg$  is an electrical potential difference given to  $x1$  by the LC circuit at the time of active. As for  $Vs$  and  $Vd$ ,  $swy1$  is the potential of  $y1$  in an ON state and an OFF state, respectively. Therefore, the electrical potential difference impressed to the selected light emitting device is  $Vg-Vd$ , and  $Vg-Vs$  is impressed to the light emitting device which is not chosen. In addition, it is necessary to set  $Vs$  as the electrical potential difference of the level which does not emit light even if  $Vg-Vd$  is impressed to a light emitting device. Moreover, 11 is a light emitting device characteristic curve, and shows the relation between the electrical potential difference impressed to a light emitting device, and the current (component current) which flows a light emitting device. 12 is a constant current source characteristic curve, and shows the electrical potential difference of the electrical-potential-difference current conversion circuit 4, and the relation of a current. 13 is the operating point and is the operating point of a light emitting device on the intersection of the light emitting device characteristic curve 11 and the constant current source characteristic curve 12. In addition, since the electrical-potential-difference current conversion circuit 4 is the aggregate of two or more constant current sources, the operating point 13 changes, as shown in drawing according to the magnitude of a luminance signal.

[0018] Drawing 4 is drawing comparing and showing the outline of the potential change of  $y1$  at the time of considering as an OFF state and an opening condition at a non-selection period in the current control mold luminescence equipment for a monochrome display of drawing 1. Here, the selection period is set as  $1/n$  ( $n$  is the number of pixels in one line) of the 1-pixel selection period in the drive method which used the conventional

electrical-potential-difference current conversion circuit 104 (refer to drawing 6 ). For example, if it is 320 horizontal pixels in the display of a current general purpose, it is set as  $1/320$  of the conventional selection periods. [0019] In drawing, 14 is potential change of an OFF state and shows the outline of the potential change of y1 at the time of making a switch swy1 into an ON state at a selection period, and making it into an OFF state at a non-selection period at the non-selection period. That is, it is the case where actuation of the brightness control in the monochrome display by the gestalt 1 of this operation is carried out. 15 — a non-selection period — potential change of a switch opening condition — it is — a switch swy1 — a selection period — a non-selection period — the potential change 14 of an OFF state — the same — an ON state — carrying out — a non-selection period — an ON state — an OFF state — without — that is, the outline of the potential change of y1 at the time of not connecting with an electrical-potential-difference current conversion circuit 4 and voltage source Vs side, but considering as an opening condition is shown.

[0020] Next, potential change of the potential changey1 of 15 of a switch opening condition is explained at a non-selection period. For an opening condition, the applied voltage to a light emitting device serves as Zero V, and does not emit light at a non-selection period, but if it enters at a selection period, it will be in an ON state, and a current is drawn in the electrical-potential-difference current conversion circuit 4, and the potential of y1 descends. However, since parasitic capacitance is attached to wiring y1, if the fall of potential rate of y1 becomes slow, a selection period expires, not reaching the operating point electrical potential difference Vd corresponding to a luminance signal within a selection period as shown in drawing depending on the case and it enters again at a non-selection period so that parasitic capacitance is large, the potential of y1 will rise.

[0021] Here, change to which potential descends from the electrical-potential-difference zero V of a non-selection period to the selection period in the potential change 15 of a switch opening condition at the non-selection period is equivalent to the potential change in the current control mold luminescence equipment for a monochrome display which used the conventional electrical-potential-difference current conversion circuit 104 (refer to drawing 6 ). Therefore, if it is n times the conventional selection period, i.e., the selection period shown in drawing 4 , fall of potential will be carried out from Vg, and Vd will be enough reached within this conventional selection period.

[0022] on the other hand, when actuation of the brightness control in the potential change 14 1 of a switch OFF state, i.e., the gestalt of this operation, is carried out Since the potential of y1 is Vs in an OFF state at a non-selection period and the applied voltage to a light emitting device is Vg-Vs, light is not emitted. If it enters at a selection period, it will be in an ON state like [ a non-selection period ] the potential change 15 of a switch opening condition, and a current is drawn in the electrical-potential-difference current conversion circuit 4, and the potential of y1 descends at the rate same to a non-selection period as the potential change 15 of a switch opening condition. However, since descent starting potential is low, the operating point electrical potential difference (Vd) corresponding to a luminance signal can be reached within a selection period.

[0023] Next, drawing 1 -4 explain actuation of the brightness control in the current control mold luminescence equipment for a monochrome display by the gestalt 1 of operation. First, the active electrical potential difference of the 1st line is impressed to x1 by the LC circuit 3. Subsequently, the direction address control circuit 5 of y turns on swy1, and the 1st pixel of x1 of the 1st line is chosen considering swy2 - swyn as with an OFF state. That is, as shown in drawing 1 , the switch swy1 turns on, and since x1 is active, the light emitting device on the intersection of x1 and y1 will emit light.

[0024] While the 1st above-mentioned pixel is chosen at this time, the electrical-potential-difference current conversion circuit 4 draws the current corresponding to a luminance signal in the selection period ( $1/[$  of the conventional selection period  $]$  n) shown in drawing 4 from swy1. The current which flows a light emitting device by this changes, the potential of y1 reaches an operating point electrical potential difference (Vd) enough within this selection period, and the luminescence brightness of the 1st above-mentioned pixel is controlled.

[0025] Subsequently, after the selection time amount of the 1st above-mentioned pixel finishes, the direction address control circuit 5 of y turns off swy1, swy2 is turned on, and the 2nd pixel of x1 of the 1st line is chosen considering swy3 - swyn as with an OFF state.

[0026] subsequently, the current corresponding to the luminance signal from swy2 in the electrical-potential-difference current conversion circuit 4 — drawing — the inside of this selection period — the potential of y2 — enough — an operating point electrical potential difference — reaching — this — the luminescence brightness of the 2nd pixel is controlled. Similarly, sequential selection of each pixel after the 3rd of x1 of the 1st line is made.

[0027] moreover — this — if the selection of each pixel of x1 of the 1st line is completed — the LC circuit 3 — one by one — the 2- making sequential selection of all the m-th Rhine ( $x_2-x_m$ ), the direction address control circuit 5 of y makes sequential selection of each pixel on each Rhine. Selection of each pixel of the whole display panel 1 screen is performed as mentioned above, and the luminescence brightness which is each pixel of the whole panel is controlled.

[0028] Thus, the current control mold luminescence equipment for a monochrome display by the gestalt 1 of operation of this invention By switching one electrical-potential-difference current conversion circuit, impressing offset voltage to a light emitting device at a non-selection period, and choosing each pixel Since the luminescence brightness of all pixels shall be controlled, while shortening a 1-pixel selection period, reaching operating voltage enough and being able to carry out brightness control good, it is also avoidable to generate the brightness nonuniformity by current value variation.

[0029] Gestalt 2. drawing 5 of operation is the block diagram showing the example of a configuration of the current control mold luminescence equipment for a color display by the gestalt 2 of operation of this invention. Here, a color

display consists of light emitting devices of three colors of red-green blue (RGB) in 1 pixel in the monochrome display by the gestalt 1 of the above-mentioned implementation.

[0030] In drawing, 21 is a light emitting device for R, an end is connected to either  $xA1-xAm$ , and, as for the light emitting device for each R, the other end is connected to either  $yA1-yAn$ . Similarly, 31 and 41 are a light emitting device for G, and a light emitting device for B, respectively, an end is connected to either  $xB1-xBm$ , as for the light emitting device for each G, the other end is connected to either  $yB1-yBn$ , an end is connected to either  $xC1-xCm$ , and, as for the light emitting device for each B, the other end is connected to either  $yC1-yCn$ . 22 is a display panel and consists of the light emitting devices 21 for R, the light emitting devices 31 for G, and the light emitting devices 41 for B of several m pixel xn.

[0031] In addition, in drawing, it omitted [ pixel / which consists of the light emitting devices for R connected to  $xA1$  and  $yA1$ , light emitting devices for G connected to  $xB1$  and  $yB1$ , and light emitting devices for B connected to the list  $xC1$  and  $yC1$  / 1 ] about the light emitting device of an example and others.

[0032] 23 is a LC circuit for R and impresses a high-level electrical potential difference to Rhine which made sequential selection and chose each Rhine to  $xA1-xAm$ . Similarly, 33 and 43 are a LC circuit for G, and a LC circuit for B, respectively, and impress a high-level electrical potential difference to Rhine which made sequential selection and chose each Rhine to  $xB1-xBm$ , and  $xC1-xCm$ , respectively.

[0033] 24 is an electrical-potential-difference current conversion circuit for R, and outputs the red (R) luminance signal in each pixel to the light emitting device 21 for each R. similarly, 34 and 44 are an electrical-potential-difference current conversion circuit for G, and an electrical-potential-difference current conversion circuit for B, respectively, and can be set to each pixel, respectively — green — the luminance signal of (G) and blue (B) is outputted to the light emitting device 31 for each G, and the light emitting device 41 for B, respectively. In addition, about the detailed configuration of this electrical-potential-difference current conversion circuit 24 for R, the electrical-potential-difference current conversion circuit 34 for G, and the electrical-potential-difference current conversion circuit 44 for B, it is the same as that of what was shown in drawing 2.

[0034] 25 is the direction address control circuit for R of y, and when impressed by Rhine chosen by the LC circuit 23 for R, it chooses the light emitting device 21 for R of each pixel in this chosen Rhine. Similarly, 35 and 45 are the direction address control circuit for G of y, and the direction address control circuit for B of y, respectively, and when impressed by Rhine chosen by the LC circuit 33 for G, and the LC circuit 43 for B, respectively, they choose the light emitting device 31 for G and the light emitting device 41 for B of each pixel in this chosen Rhine.

[0035] More specifically the object for R, the object for G, and the y direction each address control circuits 25, 35, and 45 for B When Rhine chosen, respectively is impressed, sequential selection of each switch to a switch  $swyA1 - swyAn$ ,  $swyB1 - swyBn$  and  $swyC1 - swyCn$  is made. Connect the chosen switch with the object for R, the object for G, and the electrical-potential-difference current conversion circuits 24, 34, and 44 for B, respectively, and the switch which is not then chosen is connected with a voltage source. Sequential selection of the object for R of each pixel in this selected Rhine, the object for G, and the light emitting devices 21, 31, and 41 for B is made.

[0036] In addition, a switch  $swyA1 - swyAn$ ,  $swyB1 - swyBn$  and  $swyC1 - swyCn$  shall call an OFF state the condition that the condition of connecting with object [ for R ], object [ for G ], electrical-potential-difference current conversion circuit [ for B ] 24 and 34, and 44 side, respectively is connected to the ON state and voltage source side.

[0037] the current control mold luminescence equipment for a color display shown in drawing 5 here — setting — the object for R —  $xA1$  is active the 1st line and  $swyA1$  is the same as that of above-mentioned drawing 3 also about the outline relation between the electrical potential difference of an ON state, and the component current for R. moreover, the object for the object for G, and B —  $xB1$  and  $xC1$  are active the 1st line, and  $swyB1$  and  $swyC1$  are the same as that of above-mentioned drawing 3 also about the outline relation between the electrical potential difference of an ON state, the object for G, and the component current for B.

[0038] Moreover, in the current control mold luminescence equipment for a color display shown in drawing 5, it is the same as that of above-mentioned drawing 4 also about drawing comparing and showing  $yA1$  and  $yB1$  at the time of considering as an OFF state and an opening condition at a non-selection period, or the outline of the potential change in  $yC1$ .

[0039] Next, drawing 2 -4 and drawing 5 explain actuation of the brightness control in the current control mold luminescence equipment for a color display by the gestalt 2 of operation. first, the LC circuit 23 for R — the object for R — the active electrical potential difference of the 1st line is impressed to  $xA1$ . coincidence — the LC circuit 33 for G, and the LC circuit 43 for B — respectively — the object 1st for G — line  $xB1$  and the object for B — the active electrical potential difference of the 1st line is impressed to  $xC1$ .

[0040] subsequently, the direction address control circuit 25 for R of y —  $swyA1$  — turning on —  $swyA2 - swyAn$  — as with an OFF state — the object for R — the 1st light emitting device 21 for R of  $xA1$  of the 1st line is chosen. coincidence — the direction address control circuit 35 for G of y, and the direction address control circuit 45 for B of y — respectively —  $swyB1$  and  $swyC1$  — turning on —  $swyB2 - swyBn$  and  $swyC2 - swyCn$  — as with an OFF state — the object 1st for G — the 1st light emitting device 21 for G of line  $xB1$ , and the object for B — the 1st light emitting device 21 for B of  $xC1$  of the 1st line is chosen.

[0041] While the 1st above-mentioned light emitting device 21 for R is chosen at this time, the electrical-potential-difference current conversion circuit 24 for R draws the current corresponding to a luminance signal in the selection period (1/[ of the conventional selection period ] n) shown in drawing 4 from  $swyA1$ . The current which flows the light emitting device 21 for R by this changes, the potential of  $yA1$  reaches an operating point electrical potential

difference enough within this selection period, and the luminescence brightness of the 1st above-mentioned light emitting device 21 for R is controlled. The luminescence brightness of the 1st above-mentioned light emitting device 31 for G and the light emitting device 41 for B is completely similarly controlled by coincidence.

[0042] subsequently — if the selection time amount of the 1st above-mentioned light emitting device 21 for R finishes — the direction address control circuit 25 for R of y — swyA1 — turning off — swyA2 — turning on — swyA3 — swyAn — as with an OFF state — the object for R — the 2nd light emitting device 21 for R of xA1 of the 1st line is chosen. coincidence — completely — the same — carrying out — the object 1st for G — the 2nd light emitting device 31 for G of line xB1, and the object for B — the 2nd light emitting device 41 for B of xC1 of the 1st line is chosen.

[0043] subsequently, the current corresponding to the luminance signal from swyA2 in the electrical-potential-difference current conversion circuit 24 for R — drawing — the inside of this selection period — the potential of yA2 — enough — an operating point electrical potential difference — reaching — this — the luminescence brightness of the 2nd light emitting device 21 for R is controlled. coincidence — completely — the same — carrying out — this — the luminescence brightness of the 2nd light emitting device 31 for G and the light emitting device 41 for B is controlled. the same — carrying out — the object 1st for R — line xA1 and the object 1st for G — line xB1 and the object 1st for B — line xC1 — sequential selection of each light emitting device after the 3rd is made, respectively.

[0044] moreover, these object for R — after the selection of the light emitting device 21 for each R of xA1 of the 1st line is completed, the LC circuit 23 for R makes sequential selection of all Rhine the object 2nd for R — for [ m-th ] R (xA2-xAm) one by one, and the direction address control circuit 25 for R of y makes sequential selection of the light emitting device 21 for each R on Rhine for each R. It completely operates similarly about the object for G, and the direction address control circuits 35 and 45 of y for B in the object for G and the LC circuits 33 and 43 for B, and a list.

[0045] Selection of the object [ in / as mentioned above / each pixel of the whole color display panel 1 screen ] for R, the object for G, and the light emitting devices 21, 31, and 41 for B is performed, and the luminescence brightness of the light emitting device of three colors in each pixel of the whole panel is controlled.

[0046] Thus, the current control mold luminescence equipment for a color display by the gestalt 2 of operation of this invention Every one electrical-potential-difference current conversion circuit is switched to each light emitting device for the object for R, the object for G, and B, respectively. By impressing offset voltage to a light emitting device, and choosing each light emitting device for the object for R in each pixel, the object for G, and B as the non-selection period Since the luminescence brightness of all pixels shall be controlled, while shortening a 1-pixel selection period, reaching operating voltage enough and being able to carry out brightness control good, it is also avoidable to generate the brightness nonuniformity by current value variation.

[0047]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to the current control mold luminescence equipment concerning this invention (claim 1) By switching one electrical-potential-difference current conversion circuit, impressing offset voltage to a light emitting device at a non-selection period, and choosing each pixel Since the luminescence brightness of all pixels shall be controlled, while shortening a 1-pixel selection period, making the current value of a light emitting device answer within a selection period and being able to carry out brightness control good It avoids generating the brightness nonuniformity by current value variation, and is effective in the ability to offer the monochrome display which has uniform luminescence brightness over the whole screen.

[0048] Moreover, according to the current control mold luminescence equipment concerning this invention (claim 2), every one electrical-potential-difference current conversion circuit is switched to each light emitting device for the object for R, the object for G, and B, respectively. By impressing offset voltage to a light emitting device, and choosing each light emitting device for the object for R in each pixel, the object for G, and B as the non-selection period Since the luminescence brightness of all pixels shall be controlled, while shortening a 1-pixel selection period, making the current value of a light emitting device answer within a selection period and being able to carry out brightness control good It avoids generating the brightness nonuniformity by current value variation, and is effective in the ability to offer the color display which has uniform luminescence brightness over the whole screen.

---

[Translation done.]





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電流制御型発光素子で構成される画素からなるディスプレイの発光輝度を、該画素の選択期間内に定電流源の電流値を変化することによって制御する電流制御型発光装置において、

1画素を1つの発光素子で構成し、

上記定電流源は、ディスプレイ上のすべての画素について1つ備え、

該定電流源の出力を各画素の発光素子に切り替えることによって、当該画素を選択し、選択されていないときに発光開始電圧より低いオフセット電圧に印加しておくことを特徴とする電流制御型発光装置。

【請求項2】 請求項1に記載の電流制御型発光装置において、

1画素を赤緑青の3種類の発光素子で構成し、

上記定電流源は、赤緑青の3種類の発光素子について、それぞれ1つずつ備えたことを特徴とする電流制御型発光装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電流制御型発光素子を用いたディスプレイの輝度制御を行う電流制御型発光装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図6は、従来の有機電界発光素子（以下、有機EL素子と称す）を用いたディスプレイの構成の一例を示す図である。図において、101は有機EL素子、102はディスプレイ・パネルであり、画素数 $m \times n$ の有機EL素子101で構成される。103はライン制御回路であり、 $x1 \sim xm$ までの各ラインを順次選択して、選択したラインにハイレベル電圧を印加する。104は電圧電流変換回路であり、各画素の輝度信号をサンプルホールドした後、該輝度信号を電圧電流変換して各有機EL素子101へ出力する。105は電圧電流変換回路集合体であり、縦の $m$ 画素に1つの電圧電流変換回路104が対応し、該電圧電流変換回路104が横の $n$ 画素方向に $n$ 個並んでいる。

【0003】図7は、図6に示した電圧電流変換回路集合体において左端に配置されている電圧電流変換回路の詳細な構成を示す図である。図において、111はサンプルホールド回路であり、アナログ電圧として入力される輝度信号を所定のタイミングでサンプルホールドする。112はオペアンプ、113はトランジスタ、114は抵抗であり、サンプルホールドされた輝度信号を電流に変換して出力する。

【0004】次に、従来の有機EL素子を用いたディスプレイにおける輝度制御の動作について、図6および図7により説明する。ここで、図7の電圧電流変換回路は、図6に示した電圧電流変換回路集合体105において $y1$ に接続されたものについて示したが、 $y2 \sim yn$

に接続された電圧電流変換回路104についても同様の構成からなる。すなわち、図7に示した電圧電流変換回路と同じ電圧電流変換回路104が横方向に画素数分（ $n$ 個）、電圧電流変換回路集合体105に配置されている。

【0005】まず、アナログ電圧として電圧電流変換回路104に入力された輝度信号は、サンプルホールド回路111で所定のタイミングでサンプルホールドされ、オペアンプ112、トランジスタ113、及び抵抗114で電流に変換され、それぞれ輝度信号に応じた電流が $y1 \sim yn$ より出力される。

【0006】次いで、ライン制御回路103によりパネル最上（ $x1$ ）の第1ラインが選択されて $x1$ にハイレベル電圧が与えられる。該 $x1$ にハイレベル電圧が与えられている間、 $x1$ より出力された電流は、第1ラインの各画素の有機EL素子を通り、 $y1 \sim yn$ を経て電圧電流変換回路104に流れ込む。こうして、第1ラインの有機EL素子が輝度信号に応じた輝度で発光する。

【0007】次いで、ライン制御回路103により第1ラインは非選択となり第2ラインが選択されて $x2$ にハイレベル電圧が印加される。そして、上記第1ラインと同様の輝度制御を行う。さらに、同様の輝度制御を第 $m$ ラインまで繰り返すことによって、1枚の画像を作り出す。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のような従来の輝度制御においては、各電圧電流変換回路ごとに異なる基準抵抗（ $R_{ref}$ ）を持ち、個々の抵抗値がばらつくことにより、各有機EL素子の電流がばらついて発光輝度にバラツキが生じてしまう。すなわち、全ての基準抵抗（ $R_{ref}$ ）を全く均一に作ることは不可能であるので、そのバラツキが輝度ムラという形で現れるという問題があった。

【0009】そこで、定電流源トランジスタを画素数分持つのではなく、唯一の電圧電流変換回路を用い、この出力をライン内のそれぞれの有機EL素子に切り替えながら画素の選択を行う構成とすることが考えられる。ところが、これによれば1画素の割り当て時間は、1ライン内の画素数が $n$ 個の場合、従来の駆動方式における1画素の割り当て時間と比較して $1/n$ になってしまう。その期間内にデューティ制御による輝度制御を行うことはきわめて高速なスイッチングを強いられるため、実現は厳しくなる。

【0010】本発明は、かかる問題点を解消するためになされたもので、電流制御型発光素子を用いたディスプレイの輝度制御を、輝度バラツキなく良好に行うことができる電流制御型発光装置を提供することを目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため

に、本発明（請求項 1）にかかる電流制御型発光装置は、電流制御型発光素子で構成される画素からなるディスプレイの発光輝度を、該画素の選択期間内に定電流源の電流値を変化することによって制御する電流制御型発光装置において、1 画素を 1 つの発光素子で構成し、上記定電流源は、ディスプレイ上のすべての画素について 1 つ備え、該定電流源の出力を各画素の発光素子に切り替えることによって、当該画素を選択し、選択されていないときに発光開始電圧より低いオフセット電圧に印加しておくものとした。

【0012】また、本発明（請求項 2）にかかる電流制御型発光装置は、請求項 1 に記載の電流制御型発光装置において、1 画素を赤緑青の 3 種類の発光素子で構成し、上記定電流源は、赤緑青の 3 種類の発光素子について、それぞれ 1 つずつ備えた構成とした。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

実施の形態 1. 図 1 は、本発明の実施の形態 1 によるモノクロ・ディスプレイ用電流制御型発光装置の構成例を示すブロック図である。図において、1 は発光素子であり、各発光素子は一端が  $x_1 \sim x_m$  のいずれかに、他端が  $y_1 \sim y_n$  のいずれかに接続されている。2 はディスプレイ・パネルであり、画素数  $m \times n$  の発光素子 1 で構成される。3 はライン制御回路であり、 $x_1 \sim x_m$  までの各ラインを順次選択して、選択したラインにハイレベル電圧を印加する。4 は電圧電流変換回路であり、各画素の輝度信号を各発光素子 1 へ出力する。5 は y 方向アドレス制御回路であり、ライン制御回路 3 によって選択されたラインに印加されているとき、該選択されたライン内の各画素を選択する。より具体的には、y 方向アドレス制御回路 5 は、選択されたラインが印加されているとき、スイッチ  $swy_1 \sim swy_n$  までの各スイッチを順次選択し、選択しているスイッチを電圧電流変換回路 4 と接続し、そのとき選択されていないスイッチを電圧源  $V_s$  と接続して、該選択されたライン内の各画素を順次選択する。

【0014】したがって、ディスプレイ・パネル内の各発光素子 1 は、y 方向アドレス制御回路 5 で制御されたスイッチ  $swy_1 \sim swy_n$  の対応するスイッチを通して、電圧電流変換回路 4 および電圧源  $V_s$  のいずれかに接続されることになる。なお、スイッチ  $swy_1 \sim swy_n$  が電圧電流変換回路 4 側に接続されている状態をオン状態、電圧源  $V_s$  側に接続されている状態をオフ状態と呼ぶものとする。

【0015】図 2 は、図 1 に示した電圧電流変換回路の詳細な構成を示す図である。ここで、入力される輝度信号は予め AD コンバータでデジタル化されているものとする。図における電圧電流変換回路は、汎用の 6 ビット電流加算型 DA コンバータの構成と同様であり、輝度

信号は 1 ビットの D1 (Least Significant Bit, LSB) から 6 ビットの D6 (Most Significant Bit, MSB) までの 6 ビット階調で、各ビットに対応して重み付けされた定電流源の出力電流が入力信号に応じてスイッチされて出力端子  $V_y$  から出力される。

【0016】図 3 は、図 1 のモノクロ・ディスプレイ用電流制御型発光装置において第 1 ライン  $x_1$  がアクティブで  $swy_1$  がオン状態の電圧と素子電流との概略関係を示す図である。

10 【0017】図において、 $V_g$  はライン制御回路により  $x_1$  にアクティブ時に与えられる電圧である。 $V_s$  および  $V_d$  は、 $swy_1$  がそれぞれオン状態およびオフ状態での  $y_1$  の電位である。したがって、選択された発光素子に印加される電圧は  $V_g - V_d$  であり、選択されていない発光素子には  $V_g - V_s$  が印加される。なお、 $V_s$  は  $V_g - V_d$  が発光素子に印加されても発光しないレベルの電圧に設定しておく必要がある。また、11 は発光素子特性曲線であり、発光素子に印加される電圧と発光素子を流れる電流（素子電流）との関係を示している。12 は定電流源特性曲線であり、電圧電流変換回路 4 の電圧と電流の関係を示している。13 は動作点であり、発光素子特性曲線 11 および定電流源特性曲線 12 の交点で発光素子の動作点である。なお、動作点 13 は、電圧電流変換回路 4 が複数の定電流源の集合体であるので、輝度信号の大きさに応じて図に示したように変化する。

【0018】図 4 は、図 1 のモノクロ・ディスプレイ用電流制御型発光装置において非選択期間にオフ状態およびオープン状態とした場合の  $y_1$  の電位変化の概略を比較して示す図である。ここで、選択期間は、従来の電圧電流変換回路 104（図 6 参照）を用いた駆動方式における 1 画素の選択期間の  $1/n$  ( $n$  は 1 ライン内の画素数) に設定してある。例えば、現在汎用のディスプレイにおける水平方向画素数 320 であれば、従来の選択期間の  $1/320$  に設定されている。

【0019】図において、14 は非選択期間にオフ状態の電位変化であり、スイッチ  $swy_1$  を、選択期間にオン状態とし、非選択期間にはオフ状態とした場合の  $y_1$  の電位変化の概略を示している。すなわち、本実施の形態 1 によるモノクロ・ディスプレイにおける輝度制御の動作をした場合である。15 は非選択期間にスイッチオープン状態の電位変化であり、スイッチ  $swy_1$  を、選択期間には、非選択期間にオフ状態の電位変化 14 と同様オン状態とし、非選択期間にはオン状態にもオフ状態にもすることなく、すなわち電圧電流変換回路 4 側にも電圧源  $V_s$  側にも接続せずオープン状態とした場合の  $y_1$  の電位変化の概略を示している。

【0020】次に、非選択期間にスイッチオープン状態の電位変化 15 の  $y_1$  の電位変化について説明する。非選択期間にはオープン状態のため、発光素子への印加電

圧はゼロVとなり発光せず、選択期間に入るとオン状態となり、電圧電流変換回路4に電流が引き込まれy1の電位は降下していく。しかしながら、配線y1には寄生容量が付くため、寄生容量が大きいほどy1の電位降下速度は遅くなり、場合によっては図に示すように選択期間内に輝度信号に対応する動作点電圧Vdに到達しないまま選択期間が終了し、再度非選択期間に入るとy1の電位は上昇する。

【0021】ここで、非選択期間にスイッチオープン状態の電位変化15において、非選択期間の電圧ゼロVから、選択期間に電位が降下していく変化は、従来の電圧電流変換回路104（図6参照）を用いたモノクロ・ディスプレイ用電流制御型発光装置における電位変化に相当する。したがって、従来の選択期間、すなわち図4に示した選択期間のn倍であれば、Vgから電位降下して該従来の選択期間内に充分Vdに到達するものである。

【0022】これに対し、スイッチオフ状態の電位変化14、すなわち本実施の形態1における輝度制御の動作をした場合には、非選択期間にオフ状態でy1の電位はVsであり、発光素子への印加電圧はVg-Vsであるため発光せず、選択期間に入ると非選択期間にスイッチオープン状態の電位変化15と同様オン状態となり、電圧電流変換回路4に電流が引き込まれy1の電位は、非選択期間にスイッチオープン状態の電位変化15と同様の速度で降下していく。ただし、降下開始電圧が低いので選択期間内に輝度信号に対応する動作点電圧(Vd)に到達することができる。

【0023】次に、実施の形態1によるモノクロ・ディスプレイ用電流制御型発光装置における輝度制御の動作について、図1～4により説明する。まず、ライン制御回路3により、第1ラインx1にアクティブ電圧が印加される。次いで、y方向アドレス制御回路5は、swy1をオンし、swy2～swynをオフ状態のままとして、第1ラインx1の1つ目の画素が選択される。すなわち、図1に示したように、スイッチswy1がオンしており、x1がアクティブであるので、x1とy1の交点上の発光素子が発光することになる。

【0024】このとき、上記1つ目の画素が選択されている間、すなわち図4に示した選択期間（従来の選択期間の1/n）に、電圧電流変換回路4はswy1から輝度信号に対応する電流を引き込む。これにより発光素子を流れる電流が変化し、該選択期間内にy1の電位は充分動作点電圧(Vd)に到達して、上記1つ目の画素の発光輝度が制御される。

【0025】次いで、上記1つ目の画素の選択時間が終わると、y方向アドレス制御回路5はswy1をオフし、swy2をオンして、swy3～swynをオフ状態のままとして、第1ラインx1の2つ目の画素が選択される。

【0026】次いで、電圧電流変換回路4はswy2か

ら輝度信号に対応する電流を引き込み、該選択期間内にy2の電位は充分動作点電圧に到達して、該2つ目の画素の発光輝度が制御される。同様に、第1ラインx1の3つ目以降の各画素が順次選択される。

【0027】また、該第1ラインx1の各画素の選択が終了すると、ライン制御回路3は順次第2～第mの全てのライン(x2～xm)を順次選択し、y方向アドレス制御回路5は各ライン上の各画素を順次選択する。以上のようにして、ディスプレイ・パネル1画面全体の各画素の選択が行われ、パネル全体の各画素の発光輝度が制御される。

【0028】このように、本発明の実施の形態1によるモノクロ・ディスプレイ用電流制御型発光装置は、1つの電圧電流変換回路をスイッチして、非選択期間には発光素子にオフセット電圧を印加し、各画素を選択していくことによって、全画素の発光輝度を制御するものとしたから、1画素の選択期間を短くして充分動作電圧に到達し、良好に輝度制御できるとともに、電流値バラツキによる輝度ムラを発生することを回避することもできる。

【0029】実施の形態2、図5は、本発明の実施の形態2によるカラー・ディスプレイ用電流制御型発光装置の構成例を示すブロック図である。ここで、カラー・ディスプレイは、上記実施の形態1によるモノクロ・ディスプレイにおける1画素を赤緑青(RGB)の3色の発光素子から構成されるものである。

【0030】図において、21はR用発光素子であり、各R用発光素子は一端がxA1～xA<sub>m</sub>のいずれかに、他端がyA1～yA<sub>n</sub>のいずれかに接続されている。同様に、31および41はそれぞれG用発光素子およびB用発光素子であり、各G用発光素子は一端がxB1～xB<sub>m</sub>のいずれかに、他端がyB1～yB<sub>n</sub>のいずれかに接続され、各B用発光素子は一端がxC1～xC<sub>m</sub>のいずれかに、他端がyC1～yC<sub>n</sub>のいずれかに接続されている。22はディスプレイ・パネルであり、画素数m×nのR用発光素子21、G用発光素子31およびB用発光素子41で構成される。

【0031】なお、図にはxA1およびyA1に接続されたR用発光素子、xB1およびyB1に接続されたG用発光素子、並びにxC1およびyC1に接続されたB用発光素子からなる1画素についてのみ示し、その他の発光素子については省略した。

【0032】23はR用ライン制御回路であり、xA1～xA<sub>m</sub>までの各ラインを順次選択して、選択したラインにハイレベル電圧を印加する。同様に、33および43はそれぞれG用ライン制御回路およびB用ライン制御回路であり、それぞれxB1～xB<sub>m</sub>およびxC1～xC<sub>m</sub>までの各ラインを順次選択して、選択したラインにハイレベル電圧を印加する。

【0033】24はR用電圧電流変換回路であり、各画

10

20

30

40

50

素における赤(R)の輝度信号を各R用発光素子21へ出力する。同様に、34および44はそれぞれG用電圧電流変換回路およびB用電圧電流変換回路であり、それぞれ各画素における緑(G)および青(B)の輝度信号をそれぞれ各G用発光素子31およびB用発光素子41へ出力する。なお、該R用電圧電流変換回路24、G用電圧電流変換回路34およびB用電圧電流変換回路44の詳細な構成については、図2に示したものと同様である。

【0034】25はR用y方向アドレス制御回路であり、R用ライン制御回路23によって選択されたラインに印加されているとき、該選択されたライン内の各画素のR用発光素子21を選択する。同様に、35および45はそれぞれG用y方向アドレス制御回路およびB用y方向アドレス制御回路であり、それぞれG用ライン制御回路33およびB用ライン制御回路43によって選択されたラインに印加されているとき、該選択されたライン内の各画素のG用発光素子31およびB用発光素子41を選択する。

【0035】より具体的には、R用、G用およびB用の各y方向アドレス制御回路25、35および45は、それぞれ選択されたラインが印加されているとき、スイッチ $swyA1 \sim swyAn$ 、 $swyB1 \sim swyBn$ および $swyC1 \sim swyCn$ までの各スイッチを順次選択し、選択しているスイッチをそれぞれR用、G用およびB用の電圧電流変換回路24、34および44と接続し、そのとき選択されていないスイッチを電圧源と接続して、該選択されたライン内の各画素のR用、G用およびB用の発光素子21、31および41を順次選択する。

【0036】なお、スイッチ $swyA1 \sim swyAn$ 、 $swyB1 \sim swyBn$ および $swyC1 \sim swyCn$ が、それぞれR用、G用およびB用の電圧電流変換回路24、34および44側に接続されている状態をオン状態、電圧源側に接続されている状態をオフ状態と呼ぶものとする。

【0037】ここで、図5に示したカラー・ディスプレイ用電流制御型発光装置において、R用第1ラインxA1がアクティブで $swyA1$ がオン状態の電圧とR用素子電流との概略関係についても、上記図3と同様である。また、G用およびB用の第1ラインxB1及びxC1がアクティブで $swyB1$ および $swyC1$ がオン状態の電圧とG用およびB用の素子電流との概略関係についても、上記図3と同様である。

【0038】また、図5に示したカラー・ディスプレイ用電流制御型発光装置において、非選択期間にオフ状態およびオープン状態とした場合のyA1、yB1あるいはyC1における電位変化の概略を比較して示す図についても、上記図4と同様である。

【0039】次に、実施の形態2によるカラー・ディス

プレイ用電流制御型発光装置における輝度制御の動作について、図2～4および図5により説明する。まず、R用ライン制御回路23により、R用第1ラインxA1にアクティブ電圧が印加される。同時に、G用ライン制御回路33およびB用ライン制御回路43により、それぞれG用第1ラインxB1およびB用第1ラインxC1にアクティブ電圧が印加される。

【0040】次いで、R用y方向アドレス制御回路25は、 $swyA1$ をオンし、 $swyA2 \sim swyAn$ をオフ状態のままとして、R用第1ラインxA1の1つ目のR用発光素子21が選択される。同時に、G用y方向アドレス制御回路35およびB用y方向アドレス制御回路45は、それぞれ $swyB1$ および $swyC1$ をオンし、 $swyB2 \sim swyBn$ および $swyC2 \sim swyCn$ をオフ状態のままとして、G用第1ラインxB1の1つ目のG用発光素子21およびB用第1ラインxC1の1つ目のB用発光素子21が選択される。

【0041】このとき、上記1つ目のR用発光素子21が選択されている間、すなわち図4に示した選択期間(従来の選択期間の $1/n$ )に、R用電圧電流変換回路24は $swyA1$ から輝度信号に対応する電流を引き込む。これによりR用発光素子21を流れる電流が変化し、該選択期間内にyA1の電位は充分動作点電圧に到達して、上記1つ目のR用発光素子21の発光輝度が制御される。同時に、全く同様にして、上記1つ目のG用発光素子31およびB用発光素子41の発光輝度も制御される。

【0042】次いで、上記1つ目のR用発光素子21の選択時間が終わると、R用y方向アドレス制御回路25は $swyA1$ をオフし、 $swyA2$ をオンして、 $swyA3 \sim swyAn$ をオフ状態のままとして、R用第1ラインxA1の2つ目のR用発光素子21が選択される。同時に、全く同様にして、G用第1ラインxB1の2つ目のG用発光素子31およびB用第1ラインxC1の2つ目のB用発光素子41が選択される。

【0043】次いで、R用電圧電流変換回路24は $swyA2$ から輝度信号に対応する電流を引き込み、該選択期間内にyA2の電位は充分動作点電圧に到達して、該2つ目のR用発光素子21の発光輝度が制御される。同時に、全く同様にして、該2つ目のG用発光素子31およびB用発光素子41の発光輝度が制御される。同様にして、R用第1ラインxA1、G用第1ラインxB1およびB用第1ラインxC1のそれぞれ3つ目以降の各発光素子が順次選択される。

【0044】また、該R用第1ラインxA1の各R用発光素子21の選択が終了すると、R用ライン制御回路23は順次R用第2～R用第mの全てのライン(xA2～xA<sub>m</sub>)を順次選択し、R用y方向アドレス制御回路25は各R用ライン上の各R用発光素子21を順次選択する。G用およびB用のライン制御回路33および43、

10

20

30

40

50

並びにG用およびB用のy方向アドレス制御回路35および45についても、全く同様に動作する。

【0045】以上のようにして、カラー・ディスプレイ・パネル1画面全体の各画素におけるR用、G用およびB用の発光素子21、31および41の選択が行われ、パネル全体の各画素における3色の発光素子の発光輝度が制御される。

【0046】このように、本発明の実施の形態2によるカラー・ディスプレイ用電流制御型発光装置は、R用、G用およびB用の各発光素子にそれぞれ1つずつの電圧電流変換回路をスイッチして、非選択期間には発光素子にオフセット電圧を印加し、各画素におけるR用、G用およびB用の各発光素子を選択していくことによって、全画素の発光輝度を制御するものとしたから、1画素の選択期間を短くして充分動作電圧に到達し、良好に輝度制御できるとともに、電流値バラツキによる輝度ムラを発生することを回避することもできる。

【0047】

【発明の効果】以上のように、本発明（請求項1）にかかる電流制御型発光装置によれば、1つの電圧電流変換回路をスイッチして、非選択期間には発光素子にオフセット電圧を印加し、各画素を選択していくことによって、全画素の発光輝度を制御するものとしたから、1画素の選択期間を短くして選択期間内に発光素子の電流値を応答させ、良好に輝度制御できるとともに、電流値バラツキによる輝度ムラを発生することを回避して、画面全体に渡り均一な発光輝度を持つモノクロ・ディスプレイを提供できる効果がある。

【0048】また、本発明（請求項2）にかかる電流制御型発光装置によれば、R用、G用およびB用の各発光素子にそれぞれ1つずつの電圧電流変換回路をスイッチして、非選択期間には発光素子にオフセット電圧を印加し、各画素におけるR用、G用およびB用の各発光素子を選択していくことによって、全画素の発光輝度を制御するものとしたから、1画素の選択期間を短くして選択期間内に発光素子の電流値を応答させ、良好に輝度制御できるとともに、電流値バラツキによる輝度ムラを発生することを回避して、画面全体に渡り均一な発光輝度を持つカラー・ディスプレイを提供することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態1によるモノクロ・ディスプレイ用電流制御型発光装置の構成例を示すブロック図である。

【図2】図1に示した電圧電流変換回路の詳細な構成を示す図である。

【図3】図1のモノクロ・ディスプレイ用電流制御型発光装置における電圧と素子電流との概略関係を示す図である。

【図4】図1のモノクロ・ディスプレイ用電流制御型発光装置におけるy1の電位変化の概略を比較して示す図である。

【図5】実施の形態2によるカラー・ディスプレイ用電流制御型発光装置の構成例を示すブロック図である。

【図6】従来の有機EL素子を用いたディスプレイの構成の一例を示す図である。

【図7】図6に示した電圧電流変換回路集合体における電圧電流変換回路の詳細な構成を示す図である。

【符号の説明】

1、101 発光素子

2、22、102 ディスプレイ・パネル

3、103 ライン制御回路

4 電圧電流変換回路

5 y方向アドレス制御回路

11 発光素子特性曲線

12 定電流源特性曲線

13 動作点

14 非選択期間にオフ状態の電位変化

15 非選択期間にスイッチオープン状態の電位変化

21 R用発光素子

23 R用ライン制御回路

24 R用電圧電流変換回路

25 R用y方向アドレス制御回路

31 G用発光素子

33 G用ライン制御回路

34 G用電圧電流変換回路

35 G用y方向アドレス制御回路

41 B用発光素子

43 B用ライン制御回路

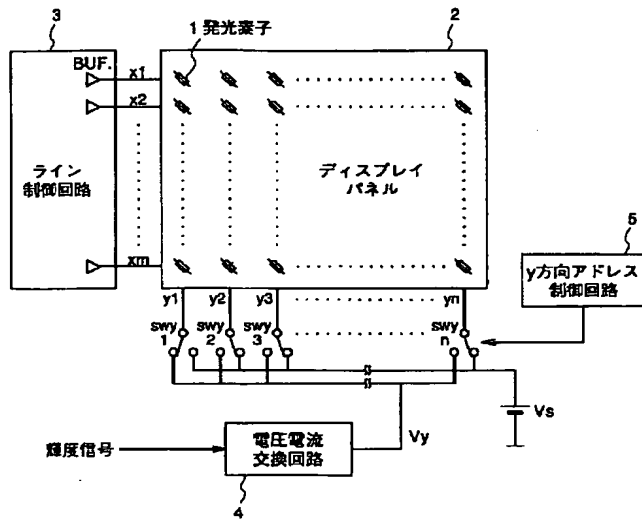
44 B用電圧電流変換回路

45 B用y方向アドレス制御回路

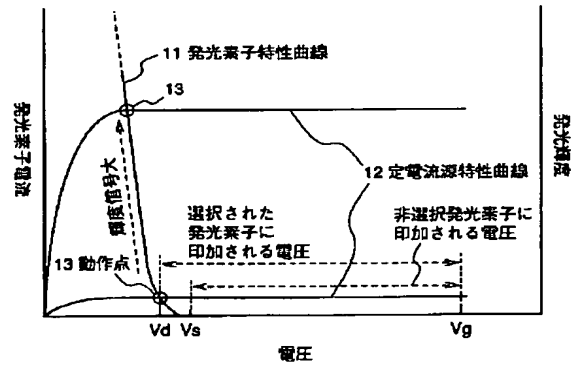
104 従来の電圧電流変換回路

105 電圧電流変換回路集合体

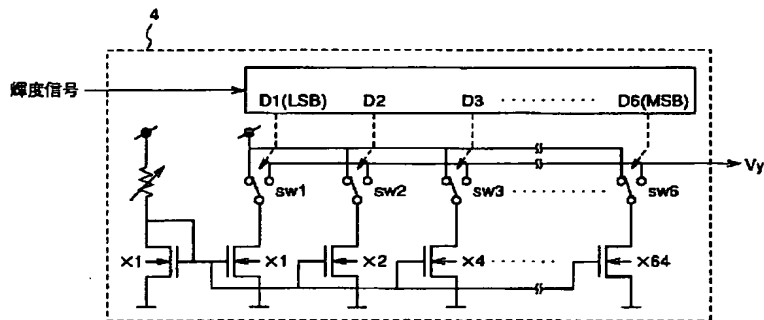
【図1】



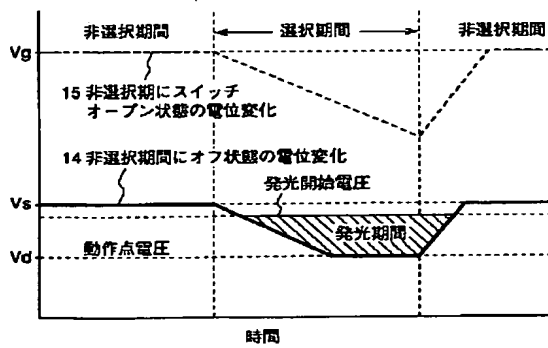
【図3】



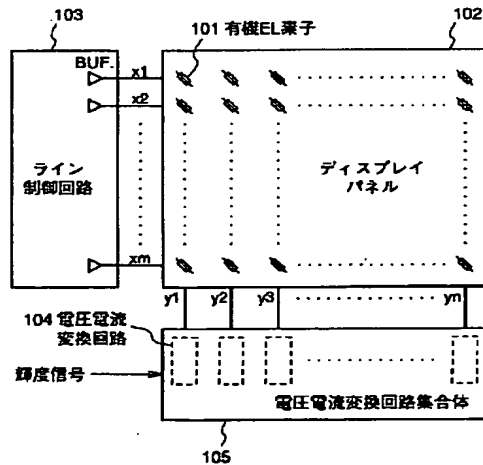
【図2】



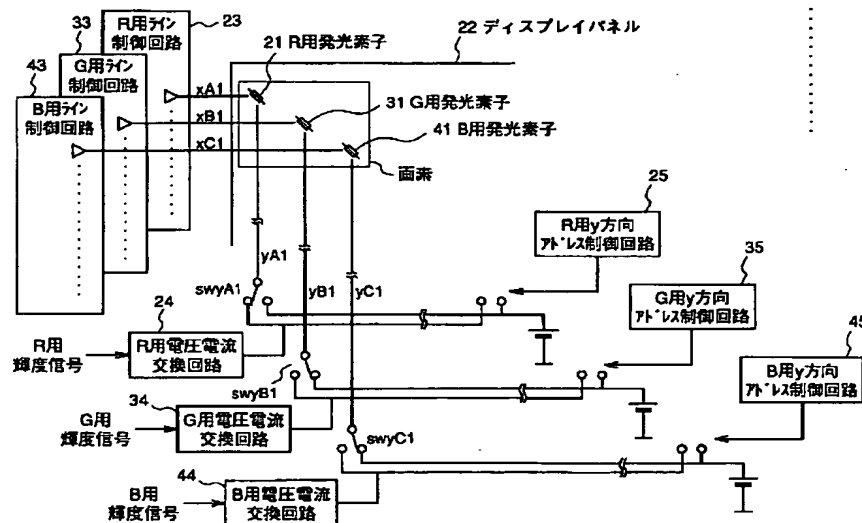
【図4】



【図6】



【図5】



【図7】

